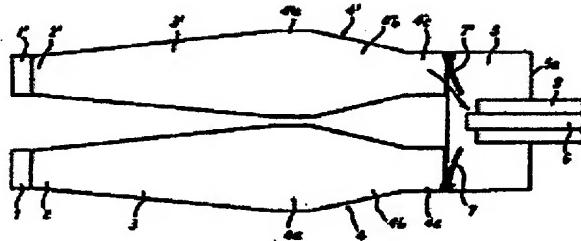


**Exhaust device for internal combustion engine with two scavenging strokes**

**Patent number:** FR2567194  
**Publication date:** 1986-01-10  
**Inventor:**  
**Applicant:** OFFENSTADT ERIC [FR]  
**Classification:**  
- international: F01N7/04; F01N7/08  
- european: F01N1/16B; F02B27/06  
**Application number:** FR19840010524 19840703  
**Priority number(s):** FR19840010524 19840703

**Abstract of FR2567194**

The exhaust pipe comprises, downstream from the expansion chamber 4, an additional pressure reducing chamber 5 separated from the main chamber by a non-return valve 7. At low speed, the additional chamber has the time to empty between two explosions and the assembly behaves as a single large-volume chamber. At high speed, following an explosion, the additional chamber retains a certain pressure at the moment of the following explosion and practically only the main chamber is used, which reduces the dimension of the pressure-reducing pipe.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

**11 N° de publication :**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 567 194

(21) N° d'enregistrement national : **84 10524**

(51) Int Cl<sup>4</sup> : E01 N 7/04-7/08.

12

## **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

**22) Date de dépôt : 3 juillet 1984.**

**30** Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 2 du 10 janvier 1986.

**60 Références à d'autres documents nationaux appartenés :**

#### 54 Dispositif d'échappement pour moteur à combustion interne à deux temps de balayage.

57 Le pot d'échappement comporte en aval de la chambre d'expansion 4 une chambre de détection supplémentaire 5 séparée de la chambre principale par un clapet anti-retour 7.

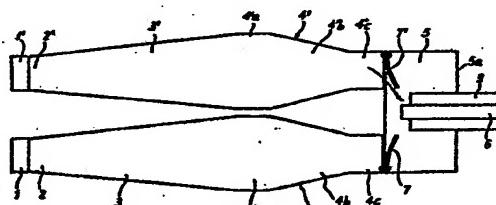
A bas régime, la chambre additionnelle a le temps de se vider entre deux explosions et l'ensemble se comporte comme une chambre unique de grand volume. A haut régime, à la suite d'une explosion, la chambre additionnelle conserve une certaine pression au moment de l'explosion suivante et pratiquement seule la chambre principale est mise en jeu, ce qui revient à réduire la dimension du pot de détente.

71 Demandeur(s) : OFFENSTADT Eric - FR-

(72) Inventeur(s) : Eric Offenstadt

**(73) Titulaire(s) :**

**(74) Mandataire(s) : DDI, Droit et Développement de l'Innovation.**



## 1.

La présente invention concerne les dispositifs d'échappement pour moteur à combustion interne à deux temps, c'est-à-dire les moteurs du type comportant des lumières d'échappement et de transfert dans le cylindre, notamment à balayage en boucle, ou analogue, avec ou sans valves de correction de hauteur d'échappement (ou tout autre système additionnel).

Dans les moteurs à deux temps de ce type, les dispositifs d'échappement font office de régulateurs : en 10 l'absence de pression dans le système d'échappement, le balayage est trop rapide et une partie du gaz frais peut déjà sortir du cylindre à la suite du gaz d'échappement ; il doit donc réigner une certaine pression dans le système d'échappement pour que le balayage se fasse correctement, 15 complètement mais sans excès. Le système d'échappement joue en fait le rôle d'une chambre d'expansion gazeuse d'où le nom de pots de détentes.

Ils sont généralement constitués d'un tube de sortie suivi d'un diffuseur conique, puis de la chambre 20 d'expansion proprement dite puis d'un rétrécissement généralement

## 2.

cône (contre cône) et enfin du tube d'échappement proprement dit ou tube de fuite. Le tube de fuite est toujours d'un diamètre inférieur au tube de sortie du cylindre (environ la moitié du diamètre).

5 Or il se trouve qu'avec ce type de chambres d'expansion, l'accord idéal ne peut être réalisé que pour un seul régime moteur qui est en général celui du couple maximum. En effet, à bas régime, les gaz comprimés dans la chambre d'expansion ont beaucoup plus de temps pour se détendre et reviennent boucher une partie du diffuseur d'autant plus grande que le régime est bas. Au ralenti, on estime même qu'ils ont le temps de revenir dans le cylindre (ce qui provoque le ralenti irrégulier de ces moteurs).

10 Pour que l'accord se fasse idéalement sur une plus grande plage de régime, certaines chambres d'expansion sont à volume variable commandé mécaniquement de l'extérieur : de plus en plus petit à mesure que le régime croît. Mais c'est un procédé lourd et coûteux.

15 L'invention a pour but un dispositif permettant d'augmenter d'autant plus le débit du tube de fuite que le régime est bas, afin de neutraliser une partie du retour gazeux vers le diffuseur, et donc de permettre une plus grande expansion des gaz brûlés à bas régime.

20 Ce résultat est obtenu conformément à la présente invention qui a pour objet un dispositif d'échappement pour moteur à combustion interne à deux temps comportant successivement dans le sens d'écoulement des gaz d'échappement : un tube de sortie; un diffuseur cône, une chambre d'expansion limitée vers l'aval par une paroi souvent cône (contre-cône) comportant un orifice d'échappement de section inférieure à celle du tube de sortie, caractérisé par le fait que la chambre d'expansion est divisée en deux parties par un organe anti-retour, permettant le passage des gaz vers l'aval, dans le sens de l'échappement, mais pas en sens 35 inverse.

On constitue ainsi une chambre de détente principale et une chambre de détente additionnelle, séparées par l'organe anti-retour. Avec cet agencement, dans les bas régimes, la chambre de détente additionnelle a le temps de 5 se vider entre deux explosions, ce qui empêche les gaz brûlés de refouler jusqu'au cylindre. Dans les hauts régimes, la chambre additionnelle n'a pas le temps de se vider avant l'explosion suivante, et se trouve encore en pression au moment de l'explosion suivante ce qui empêche la chambre de 10 détente principale de se vider vers la chambre additionnelle ce qui permet alors une contre-pression plus importante.

Avantageusement, la chambre principale est suivie d'un rétrécissement de préférence conique (contre-cône) et l'organe anti-retour est disposé à la suite du contre-cône. De façon classique, un tube d'échappement ou tube de fuite est disposé à la sortie de l'orifice d'échappement. Le 15 tube d'échappement peut éventuellement faire saillie à l'intérieur de la chambre additionnelle.

L'organe anti-retour peut être un clapet. Dans le cas où l'organe anti-retour est disposé dans une section large du système d'échappement, l'organe anti-retour peut être 20 constitué par une paroi munie de plusieurs clapets. On peut utiliser un clapet comportant une ou plusieurs lames élastiques du type tôle à ressort d'une épaisseur de l'ordre de 25 1/10 de mm.

Dans un mode de réalisation de l'invention, on peut avantageusement prévoir que le tube d'échappement de faible section soit remplacé par un tube d'échappement de grande section de passage, muni d'un clapet ou de tout autre dispositif anti-retour tel que déflecteurs, valves, soupapes, etc., permettant aux gaz brûlés contenus dans le volume additionnel de ne pas refouler vers la chambre d'expansion principale, ce qui améliore encore le fonctionnement d'un tel dispositif d'échappement.

35 D'autres caractéristiques et avantages de

4.

l'invention, apparaîtront au cours de la description suivante en regard des dessins ci-joints, donnée à titre d'exemples non limitatifs, et qui fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

5 La figure unique représente une vue en coupe d'un système d'échappement supposé développé en plan, pour moteur à deux cylindres, selon un mode de réalisation de la présente invention.

Le pot d'échappement comprend pour chaque cylindre 10 un système de fixation 1, respectivement 1' au cylindre, un tube de sortie 2, 2' dont la longueur a été réduite pour limiter les dimensions de la figure, un diffuseur conique 3, 3', une chambre d'expansion ou de détente 4, 4' comportant une première partie cylindrique 4a, un contre-cône 4b 15 et une deuxième partie cylindrique de plus petit diamètre 4c. Les deux échappements des deux cylindres débouchent dans une chambre additionnelle commune 5 dont la paroi arrière 5a est traversée par un tube de fuite 6, muni d'un dispositif de silencieux 9. Dans la forme de réalisation représentée, le tube 6 pénètre à l'intérieur de la chambre additionnelle 5. La chambre additionnelle est séparée de chacune des chambres principales 4a, 4'a par un organe anti-retour matérialisé sur l'exemple représenté par un clapet 7, 7', par exemple en tôle à ressort mince, de 1/10 de mm, par exemple. 20 Pour les grandes dimensions, le clapet peut être constitué de plusieurs morceaux de tôle.

En variante, les clapets 7, 7' pourraient être disposés entre le contre-cône 4b et la partie cylindrique de diamètre réduit 4c. On pourrait également imaginer que la 30 chambre d'expansion de grand diamètre 4a soit séparée par un organe anti-retour. Mais la grande dimension de cette chambre rendrait la structure plus compliquée et l'absence d'un contre-cône dans la chambre principale aurait alors une influence défavorable.

35 Le principe de fonctionnement consiste à ajouter

## 5.

les avantages d'une chambre d'expansion de grand volume, qui favorise les bas régimes et la souplesse et les avantages d'une chambre d'expansion de petit volume qui favorise les hauts régimes et la puissance maximale. Cela est obtenu par rapport à un pot de détente classique, en réduisant le volume de la chambre d'expansion principale 4a avec son contre-cône 4b de façon que la contre-pression vienne avantageusement empêcher les gaz frais de s'échapper du cylindre par l'orifice d'échappement même à haut régime.

A titre d'exemple, quand le moteur tourne à 6000 tours par minute, un tour moteur dure 1/100ème de seconde et la durée d'un échappement ouvert à 180° dure 1/200ème de seconde.. Il faut donc que la contre-pression (gaz brûlés) vienne stopper la sortie des gaz frais de balayage en moins de 1/200ème de seconde, sous peine de perte de carburant et donc de puissance et de rendement. Par contre, au ralenti (par exemple à 600 tours par minute), la contre-pression dispose de 1/20ème de seconde (dix fois plus) pour refouler vers le cylindre, ce qui non seulement contrarie une bonne expansion des gaz brûlés dans le diffuseur (perte de puissance à bas régime) mais autorise une partie des gaz déjà brûlés à ré-investir le cylindre, ce qui est la cause du ralenti irrégulier des moteurs deux temps classiques.

Dans le cas de l'invention : à bas régime (600 tours par minute) la chambre additionnelle 5 dispose de 1/10ème de seconde pour se vider presque totalement par le tube de fuite 6. Lorsque la pression gazeuse s'exerce sur le dispositif anti-retour 7, pratiquement aucune contre pression venant de la chambre additionnelle 5 ne s'oppose à la sortie des gaz. C'est donc une masse de gaz réduite qui vient créer la contre-pression dans le diffuseur, autorisant ainsi une meilleure expansion des gaz sortant de l'échappement et par conséquent, une augmentation de la puissance à bas régime.

Plus le régime augmente, et plus la chambre additionnelle 5 se trouve sous pression (elle ne dispose plus

que d'1/100ème de seconde pour se vider à 600 tours par minute et 1/200ème à 12000 tours par minute).

A haut régime, le dispositif anti-retour ayant maintenu la pression dans la chambre additionnelle 5 ne peut plus s'ouvrir librement et par conséquent laisse passer relativement moins de gaz qu'à bas régime. Le dispositif anti-retour laisse donc passer d'autant plus de gaz que le régime est bas et autorise automatiquement une pression relative dans la chambre principale d'autant plus basse que le régime moteur est lent.

Ceci apporte le même avantage que les pots à volume réglables (dont la chambre 4 coulissante augmente de volume à base régime). L'invention apporte par rapport à ce dispositif l'énorme avantage d'être auto-régulé.

Dans le cas de moteurs multi-cylindres, rien ne s'oppose à ce que la chambre additionnelle 5 soit commune à plusieurs cylindres, comme représenté sur l'exemple décrit, permettant ainsi de mélanger le son des explosions ce qui sur un moteur à deux temps rend le bruit du moteur notablement plus régulier et pourrait-on dire plus mélodieux. C'est là un argument de vente essentiel que l'homme de l'art connaît parfaitement.

Le dispositif de la présente invention apporte les avantages suivants :

- gain de puissance ou de couple;
- économie de carburant, amélioration du rendement énergétique;
- son mélodieux dans le cas des multi-cylindres;
- ralenti plus régulier;
- plage d'utilisation plus étendue.

La chambre principale sera avantageusement d'un volume réduit par rapport à celui qu'aurait un pot de détente normal, afin de privilégier la puissance maximum et le volume total (avec la chambre additionnelle supérieure à un pot de détente normal afin d'améliorer la puissance à

bas régimes.

Le volume de la chambre additionnelle peut être du même ordre de grandeur que le volume de la chambre principale. Par exemple, pour un moteur de 125 centimètres cubes de cylindrée, le volume de chacune des chambres peut être de l'ordre de 1000 à 1500 centimètres cubes par cylindre. Il va de soi, que le mode de réalisation décrit n'est qu'un exemple et qu'il peut être modifié notamment par substitution d'équivalents techniques sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif d'échappement pour moteur à deux temps du type à lumière d'échappement et de transfert dans le cylindre, notamment à balayage en boucle, ou analogue, 5 avec ou sans valves de correction de hauteur d'échappement (ou tout autre système additionnel), comportant successivement dans le sens d'écoulement des gaz d'échappement: un tube de sortie (2), un diffuseur conique (3) une chambre d'expansion (4) limitée vers l'aval par une paroi (5a) comportant un orifice d'échappement (6) de section inférieure 10 à celle du tube de sortie (2) caractérisé en ce que la chambre d'expansion est divisée en deux parties : une chambre d'expansion ou de détente principale (4) et une chambre d'expansion additionnelle (5) par un organe anti-retour (7), 15 permettant le passage des gaz d'échappement vers l'aval, dans le sens de l'échappement mais pas en sens inverse.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre d'expansion principale (4) comporte vers l'aval une partie de section décroissante dans le 20 sens d'écoulement des gaz d'échappement (contre-cône).

3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif anti-retour est un clapet (7).

4 - Dispositif selon l'une des revendications 25 précédentes, caractérisé en ce que la chambre principale (4) et la chambre additionnelle (5) ont sensiblement le même volume.

5 - Dispositif mélangeant les échappements des moteurs multi-cylindres dans une chambre additionnelle 30 commune (5).

PL. UNIQUE

2567194

